1. ros坐标系

<https://www.ros.org/reps/rep-0103.html>

Base Units：

| **Quantity** | **Unit** |
| --- | --- |
| length | meter |
| mass | kilogram |
| time | second |
| current | ampere |

Derived Units：

| **Quantity** | **Unit** |
| --- | --- |
| angle | radian |
| frequency | hertz |
| force | newton |
| power | watt |
| voltage | volt |
| temperature | celsius |
| magnetism | tesla |

所有坐标系都是右手系

体坐标系：前左上

小范围代表geographic locations的笛卡尔坐标系：东北天。为了防止大的float32的数据的精度问，最好将原点选为靠近系统的起点

Rotation Representation

四元素：紧凑、无奇异值

旋转矩阵：无奇异值

固定坐标系的roll，pitch，yaw（关于x，y，z）：按顺序则无奇异值。用于角速度

欧拉角yaw，pitch，roll（关于z，y，x）：不鼓励用欧拉角，因为如果用不同的conventions的话，有24 ‘valid’ conventions·

遵循右手法则的时候，当子坐标逆时针旋转的时候，yaw会增加。对于geographic poses，当指向东方向时yaw为0.

2.eigen坐标系关系：

逆时针旋转角度为正

而惯导是以正北方向为0度，顺时针为正，所以所有的惯导的yaw角需要乘以负号。其他的roll pitch也应该乘以负号

3.坐标系转换关系

变换方程的链式法则：

（T相对于B的转换=S相对于B \* G相对于S \* T相对于G）

（lidar相对于world=car相对于world \* lidar相对于car）







Eigen库欧拉角转旋转矩阵：

double roll = -msg->Roll \* 3.1415926 / 180.0;//Eigen逆时针为正，惯导顺时针为正。弧度制

double pitch = -msg->Pitch \* 3.1415926 / 180.0;

double yaw = -msg->Heading \* 3.1415926 / 180.0;

Eigen::Vector3d eulerAngle(yaw, pitch, roll);

Eigen::AngleAxisd rollAngle(AngleAxisd(eulerAngle(2), Vector3d::UnitX()));

Eigen::AngleAxisd pitchAngle(AngleAxisd(eulerAngle(1), Vector3d::UnitY()));

Eigen::AngleAxisd yawAngle(AngleAxisd(eulerAngle(0), Vector3d::UnitZ()));

Eigen::Matrix3d rotation\_matrix;

rotation\_matrix = yawAngle \* pitchAngle \* rollAngle;

